

=> e de4227719/pn

E1	1	DE4227717/PN
E2	1	DE4227718/PN
E3	1 -->	DE4227719/PN
E4	1	DE4227720/PN
E5	1	DE4227724/PN
E6	1	DE4227725/PN
E7	1	DE4227726/PN
E8	1	DE4227727/PN
E9	1	DE4227728/PN
E10	1	DE4227729/PN
E11	1	DE4227730/PN
E12	1	DE4227731/PN

=> s e3

L3 1 DE4227719/PN

=> d l3 ibib

L3 ANSWER 1 OF 1 WPINDEX COPYRIGHT 2003 THOMSON DERWENT on STN

ACCESSION NUMBER: 1993-183700 [23] WPINDEX

DOC. NO. NON-CPI: N1993-141166

TITLE: Circuit layout and changeover switch for braking AC commutator motor - has top-dead-centre toggle action switch with intermediate dwell position to prevent mains short-circuit by arcing at contacts during braking.

DERWENT CLASS: Q14 V06 X13 X25

INVENTOR(S): ROTTMERHUSEN, H H

PATENT ASSIGNEE(S): (ROTT-I) ROTTMERHUSEN H H; (MARQ-N) MARQUARDT GMBH

COUNTRY COUNT: 1

PATENT INFORMATION:

PATENT NO	KIND	DATE	WEEK	LA	PG
DE 4227719	A1	19930603	(199323)*	6	<--
DE 4227719	C2	19960711	(199632)	6	<--

APPLICATION DETAILS:

PATENT NO	KIND	APPLICATION	DATE
DE 4227719	A1	DE 1992-4227719	19920821
DE 4227719	C2	DE 1992-4227719	19920821

PRIORITY APPLN. INFO: DE 1991-4139270 19911129; DE 1991-4142923 19911224

=> d l3 ab

L3 ANSWER 1 OF 1 WPINDEX COPYRIGHT 2003 THOMSON DERWENT on STN

AB DE 4227719 A UPAB: 19931115

The circuit for braking an AC commutator motor (6,7) as employed in electrical hand tools provides a four contact (I,II) changeover switch (4) to promote rapid deceleration by short-circuiting the motor windings at switch-off. The switch has a top-dead-centre i.e. toggle action which is largely independent of user inconsistencies during operation and provides a short dwell in the centre position (8).

The changeover from device to braking condition thus incorporates a moving contact (S1,S2) travel time which is greater than the duration for

inductive arcing to ensure mains isolation before motor short-circuit via the bridge (5) and limiter (2).

USE/ADVANTAGE - Reliable and safe means of preventing mains short-circuit due to arc-over at switch contacts on changeover to braking. Reduces excessive commutator sparking and brush wear imposed by braking action.

Dwg.1/2



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 42 27 719 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**H 02 P 3/06**  
B 60 L 7/00

②1 Aktenzeichen: P 42 27 719.1  
②2 Anmeldetag: 21. 8. 92  
④3 Offenlegungstag: 3. 6. 93

**DE 42 27 719 A 1**

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1  
29.11.91 DE 41 39 270.1 24.12.91 DE 41 42 923.0  
⑦1 Anmelder:  
Rottmerhusen, Hans Hermann, 2245 Tellingstedt, DE

⑦2 Erfinder:  
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Schaltungsanordnung zum Bremsen eines Stromwendermotors

⑤7 Es werden Schaltungsanordnungen zum Abbremsen eines Stromwendermotors vorgeschlagen, bei der einerseits der Umschalter derart ausgebildet ist, daß der Zeitwert der Wegstrecke der Schaltglieder von dem einen Kontaktpunkt zu dem anderen Kontaktpunkt größer ist, als der Zeitwert der Lichtbogen an den Kontaktpunkten der Schaltglieder, und andererseits jedes Umschaltglied zwei Schaltglieder aufweist, wobei den Schaltgliedern jeweils ein Kontaktpunkt zugeordnet ist. Durch eine derartige Mechanik und Anordnung der Schaltglieder des Umschalters wird erreicht, daß sich das Netz nicht im Umschalter kurzschließt.

**DE 42 27 719 A 1**

## DE 42 27 719 A1

1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf Schaltungsanordnungen zum Bremsen eines Stromwendermotors, gemäß dem Oberbegriff der nebengeordneten Ansprüche 1 und 7.

Schaltungsanordnungen zum Abbremsen eines Stromwendermotors sind in unterschiedlicher Auslegung bekannt.

In der DE 24 39 068 wird eine Schaltungsanordnung zum Bremsen eines Universalmotors aufgezeigt, die insbesondere über einen Druckknopfschalter 19 (Tastschalter) betrieben wird. Nachteilig ist hierbei, daß der Bremsvorgang von Hand beeinflussbar ist. Wo hingegen die DE 35 46 719 eine Bremsschaltung für Universalmotoren zeigt, bei der ein spezieller Umschalter ein sicheres Umschalten von der Betriebsschaltstellung in die Bremsschaltstellung gewährleisten soll, indem ein Zeitversatz der Schaltvorgänge durch zeitlich aufeinanderfolgendes Betätigen der beiden Umschalter S1, S2 besteht.

Die Schriften DE 36 36 555, DE 38 02 419, DE 40 25 713 zeigen unterschiedliche Lösungen zum Bremsen eines Universalmotors.

Ein erheblicher Nachteil der bekannten Schaltungsanordnungen ist der, daß bei einer schnellen Betätigung der Schaltglieder dem Umschalters das Netz im Umschalter kurzgeschlossen wird. Die Netzkurzschließung erfolgt durch die Lichtbogenbildung von den einen Kontaktpunkten über die Schaltglieder zu den anderen Kontaktpunkten, und insbesondere bei Umschaltern mit Übertotpunktcharakteristik.

Umschalter mit Übertotpunktcharakteristik sind aber bei Elektrowerkzeugen erwünscht, da der Schaltvorgang nicht beeinflussbar sein soll.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine konstruktiv sichere Schaltungsanordnung des Umschalters mit Übertotpunktcharakteristik zu schaffen, womit ein kurzschlußsicheres Schalten von der Betriebsschaltstellung in die Bremsschaltstellung möglich ist.

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Einrichtung durch die kennzeichnenden Merkmale der nebengeordneten Patentansprüche 1 und 7 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die erfindungsgemäßen Lösungen haben die Vorteile, daß durch die Schaltungsanordnung der Schaltglieder des Umschalters selbst bei extremen Anforderungen das Netz nicht im Umschalter kurzgeschlossen wird, und wobei gleichzeitig auch noch die Kommutierung in der Abbremsphase verbessert wird.

Außerdem kommen bei den Schaltungsanordnungen Umschalter mit Übertotpunktcharakteristik zur Anwendung, welche besonders für abzubremende leistungsstarke Elektrowerkzeuge Verwendung finden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung an Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Schaltungsanordnung zum Bremsen eines Stromwendermotors mit der Anordnung eines zweigliedrigen Umschalters,

Fig. 2 eine Schaltungsanordnung nach der Fig. 1 mit der Anordnung eines viergliedrigen Umschalters.

Fig. 1 und 2 zeigt eine Schaltungsanordnung zum Bremsen eines Stromwendermotors mit einer Strompfadregulierung, bei der der Bremsstrom über einen im Strompfad 1 angeordneten Baustein 2 reguliert wird. In Fig. 2 stellt der Baustein 2 eine Gleichrichterbrücken-

2

schaltung 3 dar.

Der Baustein 2 soll bezwecken, daß ein Spannungsrückstand von 1 bis 3 Volt am Strompfad 1 vorhanden ist, der für die Felderregung in der Bremsphase benötigt wird. Der Baustein 2 kann zum Beispiel eine antiparallel geschaltete Diodenanordnung einhalten.

Zum Ein- und Umschalten in die Betriebsphase und zurück in die Bremsphase sind mindestens vier Kontaktpunkte am Umschalter erforderlich.

In Fig. 1 ist ein Umschalter 4 mit zwei Schaltgliedern S1, S2 und vier Kontaktpunkten angeordnet.

Um zu verhindern, daß sich das Netz nicht im Umschalter, durch ein schnelles Hinbewegen der Schaltglieder S1, S2 von dem einen Kontaktpunkt zu dem anderen Kontaktpunkt, kurzschließt, ist es erforderlich, daß der Zeitwert der Wegstrecke der Schaltglieder größer ist, als der Zeitwert der Lichtbogen an den frontaktiven Punkten und der Schaltglieder. Ist der Zeitwert für die Wegstrecke der Schaltglieder kleiner als der der Lichtbogen, so wird das Netz im Umschalter über die Kurzschlußbrücke 5, oder über den Anker 6, als auch über die Feldwicklung 7 kurzgeschlossen, je nachdem, an welchem Kontaktpunkt der Lichtbogen die stärkste Intensität aufweist.

Ein Umschalter, mit der Bestimmung für Kurzschlußbremsungen, ist deshalb besonders kurzschlußanfällig, weil an jedem der den Schaltgliedern S1, S2 zugeordneten Kontaktpunkten I, II im Motorbetrieb die Netzspannung anliegt.

Wird nun das Netz durch Betätigen der Schaltglieder getrennt, so ist der Strom bestrebt nachzueilen, was sich durch die Induktivität des Motors als sehr hohe Abschaltspannung auswirkt. Im Moment der Netztrennung entsteht somit eine hohe Felderregung, wodurch eine hohe Gegeninduktion am Anker erfolgt.

Diese Ströme prallen am Kontaktpunkt II des Schaltglieds S1 aufeinander, mit den Folgen der Verschmelzung des Schaltglieds mit dem Kontaktpunkt, wenn die Schaltglieder sich schneller vom Kontaktpunkt I zum Kontaktpunkt II bewegen, als der Zeitwert der Lichtbogen.

Die nachteilige Abschaltspannung kann weit über 1000 Volt betragen.

Außerdem wird das Netz durch die Lichtbogen vom Kontaktpunkt I über die Schaltglieder zum Kontaktpunkt II gezogen, und dieser Vorgang führt zum Netzkurzschluß. Der Lichtbogen an den Kontaktpunkten der Schaltglieder setzt sich auch über die Bürsten am Kollektor des Ankers 6 fort, was eine der Ursachen des starken Feuernes der Bürsten bei einer Kurzschlußbremsung ist.

Um zu verhindern, daß das Netz nicht über den Umschalter kurzgeschlossen wird, und soll das zusätzliche Feuern der Bürsten verhindert werden, so ist es erforderlich, den Zeitwert der Wegstrecke der Schaltglieder von dem einen Kontaktpunkt zu dem anderen Kontaktpunkt hoher festzulegen, als den Zeitwert der Lichtbogen. Eine derartige Maßnahme wird zum Beispiel durch einen Umschalter, der als Taster ausgelegt ist, erreicht, da die Schaltglieder bei einem Taster in Abhängigkeit mit dem Bedienungselement des Schalters stehen, und somit ist der Zeitwert der Wegstrecke der Schaltglieder im allgemeinen größer, als der Zeitwert der Lichtbogen.

Betriebssicher ist ein Umschalter als Taster aber nicht, denn wenn man das Bedienungselement zurückzuschnellen läßt, wird das Netz unweigerlich im Umschalter kurzgeschlossen, außerdem kann der Anwender über das Bedienungselement entscheiden, ob eine

## DE 42 27 719 A1

3

Bremung eingeleitet wird oder nicht, diese Möglichkeit ist aus Betriebssicherheitsgründen bei Elektrowerkzeugen nicht akzeptabel.

Da Stromwendermotoren für Elektrowerkzeuge üblicherweise mit Wechselstrom betrieben werden, und eine Kurzschlußbremsung durch Gleichstrom erfolgt, ist es vorteilhaft, daß die Schaltglieder zu und von den Kontaktpunkten I langsam, und zu und von den Kontaktpunkten II schnell bewegt werden. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Schaltglieder in der Mittelstellung 8 des Schaltvorgangs kurzzeitig verharren, bzw. sich annähernd bewegen. Durch eine derartige Maßnahme wird erreicht, daß der Lichtbogen an den Kontaktpunkten völlig erloschen ist, sowie die Netzerregung im Motor, bevor die Kurzschlußbremsung eingeleitet wird. Die Schaltglieder S1, S2 bewegen sich vorteilhaft synchron von dem einen Kontaktpunkt zu dem anderen Kontaktpunkt, hierbei können die Schaltglieder eine derartige Mechanik aufweisen, womit sie bis zur Mittelstellung 8 vom Kontaktpunkt I langsam und von u-er Mittelstellung zum Kontaktpunkt II schnell bewegt werden, und in der Mittelstellung 8 kurzfristig verharren, bzw. sich annähernd verharrend bewegen. Durch eine solche Mechanik der Schaltglieder wird einerseits erreicht, daß sich das Netz nicht im Umschalter kurzschließt, und andererseits wird das Bürstenfeuer bei einer Kurzschlußbremsung erheblich reduziert.

Der Baustein 2 zur Bremsstromregulierung kann vorteilhaft am Umschalter integriert sein.

Zur Anlaufstrombegrenzung kann das Schaltglied S2 zusätzlich als Schaltverzögerungsglied ausgelegt sein, wo hierbei dann der Anlaufstrom über ein Strombegrenzungsbaustein 9 fließt. Oder es ist für die Anlaufstrombegrenzung ein entsprechendes weiteres Schaltglied am Umschalter angeordnet.

Die Schaltglieder können auch in ihrer Funktion vorteilhaft so ausgelegt sein, daß das Schaltglied S1 in der Mittelstellung 8 solange verharret, bis das Schaltglied S2 voll durchgeschaltet ist.

Der Umschalter kann auch derart aufgebaut sein, daß jeweils einem Schaltglied lediglich nur ein Kontaktpunkt zugeordnet ist.

Fig. 2 zeigt eine derartige Anordnung und die Schaltung ist folgendermaßen:

Am Kontaktpunkt a des Schaltglieds P1 ist einseitig das Netz angeschlossen. Das Schaltglied P1 ist durch eine Brücke 10 mit dem Schaltglied P3, und der Kontaktpunkt c des Schaltglieds P3 ist durch eine Brücke 11 mit dem Kontaktpunkt b des Schaltglieds P2, und das Schaltglied P2 ist durch eine Brücke 12 mit dem Schaltglied P4 verbunden.

Die Feldwicklung 7 ist an die Brücke 10 und 12 und der Anker einseitig an die Brücke 11 angeschlossen. Der andere Netzanschluß führt zur anderen Seite des Ankers, und über eine Kurzschlußbrücke 13 zum Kontaktpunkt d des Schaltglieds P4.

Die Schaltglieder werden synchron über ein Bedienungselement betätigt. In der Einschaltstellung (Motorbetrieb) sind die Schaltglieder P1 und P2 geschlossen und die Schaltglieder P3 und P4 geöffnet. In der Ausschaltstellung (Bremsbetrieb) sind die Schaltglieder P3 und P4 geschlossen und die Schaltglieder P1 und P2 geöffnet. Mit einer derartigen Anordnung ist jeweils ein geöffnetes und ein geschlossenes Schaltglied durch eine Brücke miteinander verbunden, und diese Schaltglieder stellen zusammen ein Umschaltglied dar.

Zur Anlaufstrombegrenzung kann das Schaltglied P2 als Schaltverzögerungsglied ausgelegt sein, wobei der

4

Anlaufstrom über einen Strombegrenzungsbaustein fließt, der zwischen der Brücke 11 und der Brücke 12 angeordnet ist. Vorteilhaft kann es sein, daß das Netz durch das Schaltglied P1 getrennt wird, bevor die Schaltglieder P2, P3, P4 betätigt werden.

Durch die Brückenverbindungen der Schaltglieder sind bei einem zweipoligen Umschalter, der mit vier Schaltgliedern versehen ist, nur fünf Klemmenanschlüsse erforderlich.

Durch die Maßnahme, daß bei dem Umschalter den Schaltgliedern lediglich nur ein Kontaktpunkt zugeordnet ist, wird hierdurch ein Kurzschließen des Netzes im Umschalter verhindert.

## Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Bremsen eines Stromwendermotors mit einem zwischen Motor- und Bremsbetrieb umschaltenden Umschalter mit Übertotpunktcharakteristik, der zwei Schaltglieder (S1, S2) aufweist, welche zwischen Kontaktpunkten (I, II) der Betriebs- und Bremsschaltstellung bewegbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Umschalter derart ausgebildet ist, daß der Zeitwert der Wegstrecke der Schaltglieder (S1, S2) von dem einen Kontaktpunkt zu dem anderen Kontaktpunkt größer ist, als der Zeitwert der Lichtbogen an den Kontaktpunkten (I, II) der Schaltglieder, und daß sich die Schaltglieder annähernd synchron zu und von den Kontaktpunkten bewegen, (Fig. 1).

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltglieder (S1, S2) von der Betriebsschaltstellung zur Bremsschaltstellung in der Mittelstellung (8) des Schaltvorgangs kurzzeitig verharren, bzw. sich annähernd verharrend bewegen.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltglied (S1) in der Mittelstellung (8) solange verharret, bis das Schaltglied (S2) voll durchgeschaltet ist.

4. Schaltungsanordnung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Anlaufstrombegrenzung das Schaltglied (S2) zusätzlich als Schaltverzögerungsglied ausgelegt ist, wobei der Anlaufstrom über einen Strombegrenzungsbaustein (9) fließt.

5. Schaltungsanordnung nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Mechanik für den Bewegungsablauf der Schaltglieder unabhängig vom Bedienungselement ausgelegt ist.

6. Schaltungsanordnung nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Baustein (2) zur Bremsstromregulierung am Umschalter integriert ist.

7. Schaltungsanordnung zum Bremsen eines Stromwendermotors mit einem zwischen Motor- und Bremsbetrieb umschaltenden Umschalter mit Übertotpunktcharakteristik, dadurch gekennzeichnet,

daß der Umschalter derart ausgebildet ist, indem die Umschaltglieder aus jeweils zwei Schaltgliedern bestehen, wobei jedem Schaltglied ein Kontaktpunkt zugeordnet ist,

daß jeweils ein geöffnetes und ein geschlossenes Schaltglied durch eine Brücke miteinander verbunden ist, und ein Umschaltglied bildet,

daß die Schaltglieder annähernd synchron über ein Bedienungselement betätigt werden, (Fig. 2).

## DE 42 27 719 A1

5

6

8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltglied (P2) als Schaltverzögerungsglied ausgelegt ist, wobei der Anlaufstrom über ein Strombegrenzungsbauteil fließt, der zwischen der Brücke (11) und der Brücke (12) angeordnet ist. 5

9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Netz durch das Schaltglied (P1) getrennt wird, bevor die Schaltglieder (P2, P3, P4) betätigt werden. 10

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:

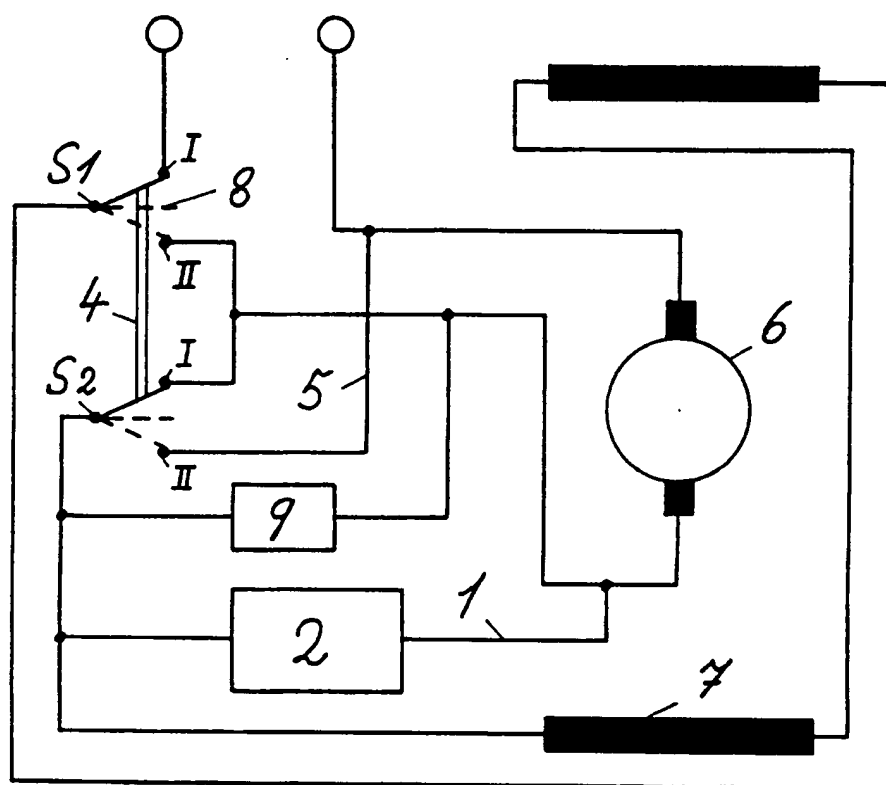
DE 42 27 719 A1

Int. Cl.5:

H 02 P 3/06

Offenlegungstag:

3. Juni 1993

Fig. 1

ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer: **DE 42 27 719 A1**  
Int. Cl. 5: **H 02 P 3/06**  
Offenlegungstag: **3. Juni 1993**

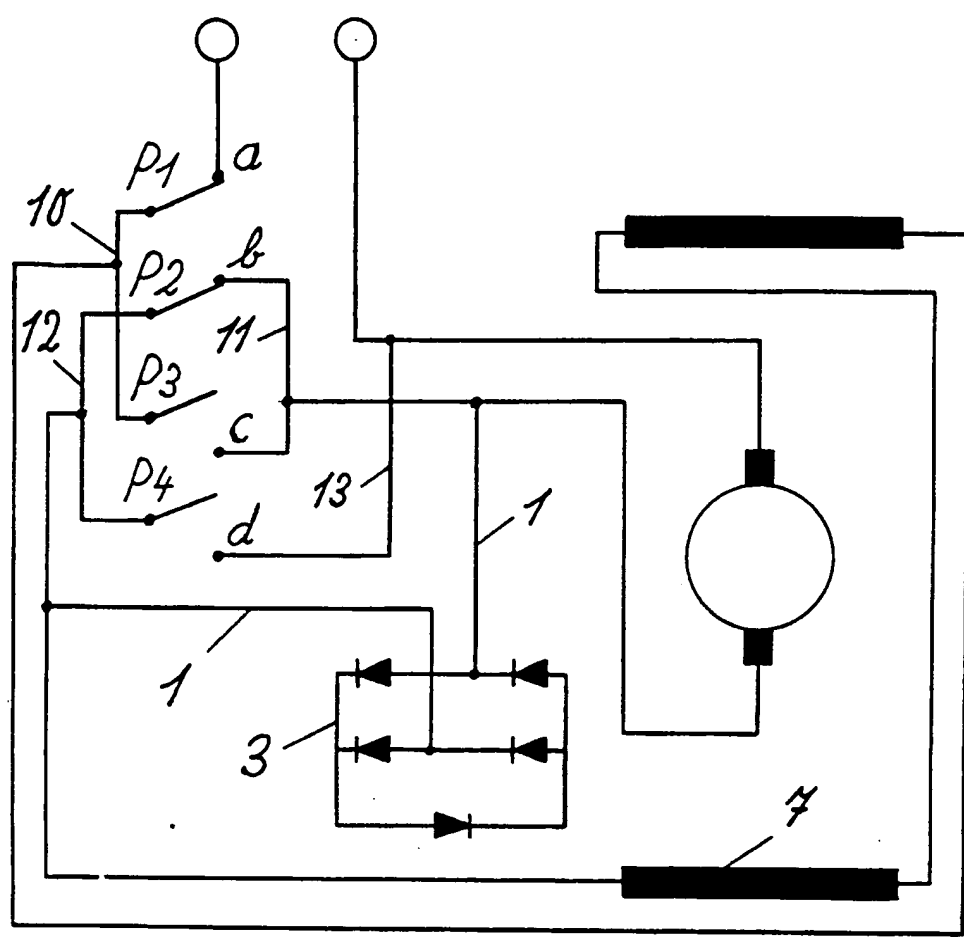


Fig. 2